

## Sektion 11 - Ackerbau III: Biodiversität

### 11-1 - Neukampf, R.; Golla, B.

Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen

#### Analyse von Agrarlandschaften mit Hilfe von Geographischen Informationssystemen

Kleinstrukturen im Agrarraum nehmen als Rückzugshabitate und Wiederbesiedlungsquellen wichtige Funktionen zum Schutz der biologischen Vielfalt ein. Insbesondere an Kleingewässern dienen diese Strukturen, bei entsprechender Ausprägung, auch der Pufferung von ungewollten Dünger- und Pflanzenschutzmitteleinträgen. Der negative Einfluss landwirtschaftlicher Maßnahmen auf diese aquatischen Ökosysteme kann dadurch vermieden werden.

Die Vorschläge der Europäischen Kommission zur Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik lassen vermuten, dass auch die Agrarsubventionen enger an Methoden umweltfreundlicher landwirtschaftlicher Bewirtschaftung geknüpft werden und der Schutz und die Entwicklung naturnaher Landschaftsstrukturen an Bedeutung zunehmen wird.

Die Datenlage zur Definition eines bundesweiten Status quo von naturnahen Strukturen im Agrarraum ist schwierig. Biotopkartierungen werden häufig nur räumlich selektiv durchgeführt und beziehen insbesondere den ackerbaulich genutzten Teil des Agrarraums selten mit ein. Das Kataster von Landschaftselemente, welches im Rahmen der Umweltverpflichtungen für Direktzahlungen unterhalten wird, stellt ebenfalls keine flächendeckende Erfassung dieser Strukturen dar.

Geografische Informationssysteme können mit deutschlandweit flächendeckenden geografischen Daten Antworten liefern auf Fragen, z. B. wo besonders kleinstrukturarme und -reiche Gebiete sind und wo sich Gebiete mit überdurchschnittlich hoher ackerbaulicher Nutzung in Gewässernähe befinden.

Der Beitrag zeigt Methoden, um deutschlandweit differenzierte Aussagen zur Ausstattung von Agrarräumen mit naturnahen Landschaftsstrukturen treffen zu können. Ergebnisse werden am Beispiel des Biotopindexes [1] und der Situation des Gewässerrandbereichs zwischen landwirtschaftlicher Nutzfläche und Gewässer [2] dargestellt.

Literatur

[1] GUTSCHE, V., S. ENZIAN, 2002: Quantifizierung der Ausstattung einer Landschaft mit naturbetonten terrestrischen Biotopen auf der Basis digitaler topographischer Daten; Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes, 54, Nr. 4, S. 92-101.

[2] NEUKAMPF, R., B. GOLLA, 2012: SETAC 6th World Congress/SETAC Europe 22nd Annual Meeting Berlin, Abstract book, S. 410

### 11-2 - Hoffmann, J.<sup>1)</sup>; Hempelmann, N.<sup>2)</sup>; Glemnitz, M.<sup>3)</sup>; Radics, L.<sup>4)</sup>; Czimmer, G.<sup>5)†</sup>; Wittchen, U.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen

<sup>2)</sup> Helmholtz-Zentrum Geesthacht

<sup>3)</sup> Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF)

<sup>4)</sup> Universität Budapest

<sup>5)</sup> West-Hungarian University, Mosonmagyaróvár

#### Effekte von Temperatur und Nutzung auf die Artenvielfalt der Segetalflora in Getreideanbaugebieten Europas

Um den Einfluss von Klimabedingungen in Verbindung mit bestehenden Nutzungsformen im Getreideanbau auf die Artenvielfalt der Segetalflora zu prüfen, wurden in einem europäischen Klimatranssekt mehrjährige Felderhebungen auf Getreideanbauflächen in den Varianten „extensiv ohne Herbizide“, „intensiv mit Herbiziden“ und zeitweilige Nutzungsauffassung in Form „ein- bis zweijähriger, selbstbegrünter Brachen“ durchgeführt. Differenziert nach Klima- und Bewirtschaftung erfolgten Analysen bezogen auf die im Klimatranssekt gefundenen 768 Segetalarten (u. a. HOFFMANN et al. 2004; GLEMNITZ et al., 2006) mit der Zielstellung, die Artenvielfalt der Segetalflora für Getreideanbaugebiete Europas zu modellieren. Für den Temperaturbereich von 3,5 bis 16,4 °C wurden Regressionsgleichungen für die Artenvielfalt auf der Basis einer Klassifizierung der Arten nach geografisch-klimatischen Merkmalen in Klimatypen für die klima- und nutzungsabhängige Artenvielfalt ermittelt. Dabei wurde zwischen der Artenvielfalt der Segetalflora insgesamt und zwischen den Nutzungsvarianten „extensiv“, „intensiv“ und „selbstbegrünte Brache“ unterschieden. Erforderliche klimatische Temperaturwerte wurden unter Verwendung des Modells REMO (JACOB et al. 2001) mit ERA40 Reanalysedaten

als globale Antriebsdaten ermittelt. Als Bezug für die Temperaturen diene der Zeitbereich 1961 bis 1990 und die dafür erhaltenen Jahresmitteltemperaturen in der räumlichen Auflösung von 25 km x 25 km für die Landfläche Europas. Erhaltene Berechnungsergebnisse wurden in NetCDF-Dateien abgelegt und anschließend zur Visualisierung GIS-basierte thematische Karten zur räumlichen Verteilung der Artenvielfalt der Segetalflora erstellt.

Ermittelte Artendichten weisen auf hohe floristische Artenvielfalt mit wichtigen Biodiversitätsfunktionen in den Getreideanbaugebieten Europas hin. Hot-Spots der Artenvielfalt befinden sich in den mediterranen Klimazonen. In den gemäßigten und kühlen Gebieten Europas ist die Artenvielfalt deutlich niedriger. Höchste Artenzahlen sind in mediterranen Getreideanbaugebieten, z. B. Spanien, Südfrankreich, Süditalien, mit maximalen Zahlen je Gitterbox von etwa 410 Arten, lokalisiert. Deutlich klimabedingte Unterschiede der Artendichten zeichnen sich mit der Höhenzonierung der Temperaturen in Berglagen sowie in Richtung der nördlichen Getreideanbaugrenzen ab. In diesen Gebieten erreichen die maximalen Zahlen je Gitterbox noch bis zu 90 Arten. In ausschließlich intensiv bewirtschafteten Getreideanbaugebieten reduziert sich das Maximum der Artenvielfalt im mediterranen Florenraum um den Faktor 3 gegenüber der komplexeren und höheren Nutzungsvielfalt mit extensiven Nutzungen und Ackerbrachen. Die Ergebnisse belegen für den gesamten biogeografischen Raum, dass für den Erhalt der floristischen Artenvielfalt in den Getreideanbaugebieten traditionelle extensive und / oder ökologische Flächennutzungen in Verbindung mit ein- bis zweijährigen, selbstbegrüntem Ackerbrachen notwendig sind und ausschließlich intensive Nutzungen zu starken Verlusten der Biodiversität führen. Die heute bestehenden Flächenrelationen zwischen intensiv und extensiv genutzten Ackerflächen weisen darauf hin, dass überwiegende Flächenteile der Ackerbaugelände floristisch bereits stark verarmt sind. Dies hat auch Konsequenzen für andere Artengruppen, z. B. Vogelarten. Zur Verwirklichung nationaler Biodiversitätsziele sollte daher ein Netzwerk „Biodiversitätserhaltende Ackerflächen“ in ausreichender Größe etabliert werden.

#### Literatur

- GLEMNITZ, M., L. RADICS, J. HOFFMANN, G. CZIMBER, 2006: Weed species richness and species composition of different arable field types - A comparative analysis along a climatic gradient from south to north Europe. *Journal of plant diseases and protection* 20: 577-586.
- HOFFMANN, J., L. RADICS, M. GLEMNITZ, G. CZIMBER, 2004: Vielfalt der Segetalflora im europäischen Klimagradient bei unterschiedlicher Bewirtschaftung der Ackerflächen. *Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften* 16: 55-56.
- JACOB, D., U. ANDRAE, G. ELGERED, C. FORTELIUS, L. P. GRAHAM, S. D. JACKSON, U. KARSTENS, C. KOEPKEN, R. LINDAU, R. PODZUN, B. ROCKEL, F. RUBEL, H.B. SASS, R.N.D. SMITH, B.J.J.M. VAN DEN HURK, X. YANG, 2001: A Comprehensive Model Intercomparison Study Investigating the Water Budget during the BALTEX-PIDCAP Period. *Meteorology and Atmospheric Physics*, Vol.77, Issue 1-4: 19-43.

**11-3 - Büchs, W.<sup>1)</sup>; Prescher, S.<sup>1)</sup>; Schmidt, L.<sup>2)</sup>; Tomić, V.<sup>3)</sup>; Dudić, B.<sup>3)</sup>; Sivčev, L.<sup>4)</sup>; Gotlin-Čuljak, T.<sup>5)</sup>; Sivčev, I.<sup>4)</sup>; Juran, I.<sup>5)</sup>; Graora, D.<sup>3)</sup>; Grubišić, D.<sup>5)</sup>**

<sup>1)</sup> Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen

<sup>2)</sup> Neustadt am Rübenberge

<sup>3)</sup> Universität Belgrad

<sup>4)</sup> Institut für Pflanzenschutz und Umwelt, Zemun

<sup>5)</sup> Universität Zagreb

### **Auswirkungen unterschiedlicher Rapsanbausysteme auf die Abundanz und Biodiversität epigäischer Raubarthropoden als natürliche Regulatoren von Schädlingen in Deutschland, Kroatien und Serbien**

*Effects of different oilseed rape production systems on the abundance and biodiversity of epigeic arthropods as natural enemies of pest insects in Germany, Croatia and Serbia*

Kroatien und Serbien können als Freilandlabor für eine zu erwartende Klimaerwärmung in kontinentaler geprägten Bereichen Mitteleuropas betrachtet werden. Die vorliegende Erhebung zielt auf die Förderung bzw. Erhaltung der Biodiversität von Prädatoren innerhalb bewirtschafteter Flächen ab. In Kroatien und Serbien hat sich die Forschung im Raps bisher auf Fragen der Pflanzenproduktion und Schädlingsbekämpfung konzentriert. Über die schlaginterne Biodiversität von funktionellen Gruppen wie z. B. epigäische Raubarthropoden ist so gut wie nichts bekannt.

In einem 2-jährigen Freilandversuch wurde in jedem der drei Länder parallel der Einfluss von drei Anbausystemen ("Konventionell" = übliche Praxis; Fortgeschritten "Integriert" = Nutzung von Elementen des ökologischen Landbaus; "Organisch" = nach EU-Standard) untersucht. Die Anbausysteme unterschieden sich im Raps bzgl. Bodenbearbeitung, Dünge- und Pflanzenschutzmittelaufwand, Art der Unkrautbekämpfung

(mechanisch, chemisch), Reihenweite sowie der Anlage eines 'Perko' (*Brassica rapa* x *B. chinensis*)-Fangpflanzenstreifens in "Integriert" und "Organisch". Die Felder enthielten ein Netz von Probenahmepunkten, in deren Umfeld verschiedene Erfassungsmethoden (Barberfallen, endogäische Bodenfallen, Bodenphotoelektronen) installiert wurden. Die Ergebnisse des ersten Jahres werden dargestellt.

In Kroatien war die Aktivität aller epigäische Raubarthropoden im Herbst ausgesprochen gering. Während der Vegetationsperiode übertrafen jedoch die in Kroatien und Serbien mit Barberfallen ermittelten Aktivitätsdichten der Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae), die in Deutschland um ein Vielfaches, in Serbien vor allem in "Integriert", in Kroatien vor allem in "Konventionell" und "Organisch". In Kroatien und Serbien dominieren Bombardierkäfer-Arten (*Brachinus*), die in Deutschland nur rezedent vertreten sind, aber auch hier zunehmen. Die Artenspektren auch zwischen den nur 350 km voneinander entfernten Standorten in Kroatien und Serbien unterscheiden sich deutlich.

In allen drei Ländern wurden über 130 Laufkäferarten festgestellt. In Kroatien wies die integrierte Variante erstaunlich geringe Artenzahlen auf, die höchsten wurden erwartungsgemäß in "Organisch" registriert (Konventionell/Integriert/Organisch: 35/31/39). Es war auffällig, dass im Herbst die höchsten Laufkäfer-Abundanzen von Adulten und Larven sowohl in Deutschland als auch in Serbien im organischen Fangpflanzenstreifen festgestellt wurden, aber nicht im "integrierten" Fangpflanzenstreifen. Offensichtlich fungierten in "Organisch" die Fangpflanzenstreifen im Winter als Rückzugsareal nach der Pflugfurche, eine Funktion, die in "Integriert" wegen großer Zahl an Versteckmöglichkeiten als Folge der Strohmulchung nicht erforderlich ist.

Kurzflügelkäfer (Coleoptera: Staphylinidae) fehlten in Kroatien im Raps nahezu völlig und zeigten auch in Deutschland im Vergleich zu Serbien deutlich geringere Aktivitätsdichten. Für Deutschland ist bemerkenswert, dass die Aktivitätsdichte der Kurzflügler-Imagines mit zunehmender Extensivierung abnahm, die der Larven jedoch zunahm (Ind/Falle (Imagines:Larven): Konventionell: 102:6; Integriert: 66:14; Organisch: 60:36; Fangstreifen Integriert: 68:13; Fangstreifen Organisch: 140:34). Auch bei den Laufkäfern fanden sich in der organischen Variante im Vergleich zu "Integriert" besonders viele Larven (Ind/Falle (Imagines:Larven): Integriert 202:19; Organisch: 350:116; Fangstreifen Integriert: 202:21; Fangstreifen Organisch: 310:108).

Die Spinnen (Arachnida: Araneae) zeigten ansteigende Aktivitätsdichten mit zunehmender Extensivierung in Deutschland und Kroatien. In Kroatien und Serbien wurden die höchsten Artenzahlen in „Integriert“ (36 bzw. 32) festgestellt. In Deutschland stieg die Artenzahl mit zunehmender Extensivierung deutlich (Arten Konventionell: 19; Integriert: 34; Organisch: 43). Hier kommt sicherlich die unterschiedliche Dauer der ökologischen Bewirtschaftung zum Ausdruck (Deutschland > 15 Jahre; Serbien/Kroatien: max. 2 Jahre). Die als Belastungsindikatoren bekannten Wolfsspinnen (Lycosidae) erreichten in den Westbalkanländern durchweg sehr hohe Anteile an der Aktivitätsdichte aller Spinnen (z. B. Serbien ca. 65 %), was auf grundsätzlich geringere Belastungen dort hinweist. In Kroatien und Deutschland war ein Anstieg der Lycosidenanteile (%) mit zunehmender Extensivierung zu verzeichnen (Konventionell/Integriert/Ökologisch A) Kroatien: 45,9 / 60,2 / 73,3 B) Deutschland: 2,0 / 2,6 / 10,1). Die Netzspinne *Theridion impressum*, die sich u. a. von Kohlschotenmücken (*Dasineura brassicae*), Blattläusen (Homoptera: Aphidina), und Rapsglanzkäfern (*Meligethes* spp.) ernährt, wurde auf den deutschen Rapsflächen mit Dichten von bis zu 9 Ind/m<sup>2</sup> im "organischen" Anbausystem registriert, mit ansteigender Dichte mit zunehmender Extensivierung. In Kroatien und Serbien fehlte diese netzbauende Spinnenart dagegen fast völlig.

Insgesamt ist bemerkenswert, dass in den Westbalkanländern auch konventionell bewirtschaftete Flächen erstaunlich hohe Aktivitätsdichten und Artenzahlen aufweisen.

#### 11-4 - Smalla, K.; Schulz, B.; Baab, G.; Schmitz-Eiberger, M.

Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen

### Effekte verschiedener Bodenbehandlungen zur Reduzierung von Bodenmüdigkeitssymptomen bei Apfelbäumen auf die mikrobielle Diversität im Boden

Im Rahmen eines Forschungsprojekts des DLR Rheinpfalz zum Problem der Bodenmüdigkeit bei Apfelbäumen wurde 2011 ein Feldversuch durchgeführt, bei dem Apfelbaumsetzlinge in Böden nach unterschiedlicher Vorbehandlung (Hitzebehandlung, Inokulation mit *Trichoderma* und *Bacillus subtilis*) gepflanzt wurden. Bodenproben aus den Pflanzlöchern, die zu zwei Zeitpunkten entnommen wurden, wurden mit Hilfe von kultivierungsunabhängigen und -abhängigen Methoden analysiert, um den Einfluss der Behandlung auf die Zusammensetzung der bakteriellen und pilzlichen Gemeinschaften zu untersuchen. Das experimentelle Herangehen umfasste die Extraktion der Gesamt-DNA aus den Bodenproben nach einem harschen Zellaufschluss in Gegenwart der Bodenmatrix, die PCR-Amplifikation von 16S rRNA Gen- oder ITS-Fragmenten und deren Analyse mit Hilfe der denaturierenden Gradientengelelektrophorese und die PCR-Southern Blot-Detektion von Antibiotika-Produktionsgenen und die Bestimmung der heterotrophen aeroben Keimzahlen auf zwei unterschiedlichen Nährmedien. Ziel der Untersuchungen war es, die mikrobielle Diversität von (a) apfelmüden, (b) thermisch

behandelten, (c) mit *Trichoderma* und *Bacillus* inokuliertem und (d) mit einem Bodenaktivator behandeltem Boden jeweils in vier Wiederholungen zu vergleichen. Weiterhin wurde Kontrollboden vom gleichen Standort, der bislang nicht mit Apfelbäumen bepflanzt wurde, untersucht.

Die Analyse der mikrobiellen Diversität basierend auf der DGGE-Analyse PCR-amplifizierter 16S rRNA Gen- (Bakterien), *gacA* (Pseudomonaden) und ITS (Pilze)-Fragmente zeigte signifikante Effekte der verschiedenen Behandlungen auf die mikrobielle Zusammensetzung. Besonders ausgeprägt war der Effekt der thermischen Behandlung. Die Zusammensetzung der mikrobiellen Gemeinschaft des gesunden und kranken Boden unterschied sich ebenfalls signifikant. Derzeit werden differenzierende Banden analysiert. Das Vorkommen des *phlD* (beteiligt bei der Biosynthese von 2,4 Diacetylphloroglucinol) war im kranken Boden stark erhöht, was mit den deutlich erhöhten Keimzahlen für *Pseudomonas* korrelierte.

#### 11-5 - Kehlenbeck, H.; Saltzmann, J.

Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen

### Ökonomische Bewertung der biologischen Vielfalt in der Agrarlandschaft – Konzepte, Nutzen und Grenzen

*Economic assessment of biodiversity in the agricultural landscape – concepts, benefits and limitations*

Die Biodiversität in der Agrarlandschaft wird durch unterschiedlichste Faktoren, zu denen auch Pflanzenschutzmaßnahmen gehören, beeinflusst. Veränderungen der Biodiversität durch Pflanzenschutzstrategien aber auch Konzepte zum Schutz der Biodiversität, wie beispielsweise Agrarumweltmaßnahmen, müssen häufig auch hinsichtlich ihres ökonomischen Wertes beurteilt werden, um deren gesamtwirtschaftliche und -gesellschaftliche Bedeutung herauszuarbeiten. Eine solche Bewertung der Biodiversität oder auch einzelner Teilaspekte ist – soweit überhaupt – nur mit sehr speziellen methodischen Ansätzen möglich. Zu diesen Methoden zur Bewertung von Umweltgütern und der Biodiversität gehören die kontingente Bewertung, die Reisekostenmethode, der hedonistische Preisansatz, aber auch die Kosten-Nutzen-Analyse. Anhand von Anwendungsbeispielen für die Bewertung der biologischen Vielfalt in der Agrarlandschaft werden die wichtigsten Konzepte vorgestellt. Der Nutzen, die Grenzen sowie die Relevanz solcher Bewertungen für unseren Arbeitsbereich, die Kulturpflanzenproduktion und damit zusammenhängende Prozesse, werden diskutiert.

#### 11-6 - Schrader, G.

Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen

### Der neue Ansatz der EFSA zur Bewertung der Auswirkungen von Schadorganismen auf die biologische Vielfalt und die ökosystemaren Dienstleistungen

*The new EFSA approach for the assessment of plant pest effects on biological diversity and ecosystem services*

Schadorganismen von Pflanzen können neben Kulturpflanzen auch die biologische Vielfalt und die ökosystemaren Dienstleistungen massiv schädigen. Das Gremium für Pflanzengesundheit der Europäischen Lebensmittelsicherheitsbehörde (EFSA) hat ein innovatives Verfahren entwickelt, das eine detaillierte Bewertung dieser Umweltauswirkungen ermöglicht (EFSA 2011). Ein solches Bewertungsverfahren wird benötigt, weil die EU sich verpflichtet hat, die Biodiversität zu schützen und weitere Verluste zu verhindern. Die biologische Vielfalt ist für das normale Funktionieren von Ökosystemen essentiell und stellt ökosystemare Dienstleistungen bereit, die für die Menschheit unentbehrlich sind. In diesem neuen Bewertungsansatz werden sowohl Auswirkungen von Schadorganismen auf die ökosystemaren Dienstleistungen als auch auf die biologische Vielfalt bewertet. Mit dem Verfahren, das in das phytosanitäre Risikoanalyseverfahren (PRA-Verfahren) integriert wird, soll ermöglicht werden, die Konsequenzen einer biologischen Invasion besser zu verstehen – vor allem im Hinblick auf Veränderungen der funktionellen Eigenschaften, die Bestandteil der "service providing units" (SPUs: Umweltkomponenten für Entstehung und Regulation der ökosystemaren Dienstleistungen) sind. Die Bewertung erfolgt mit Hilfe eines explorativen Szenarios innerhalb einer bestimmten räumlichen und zeitlichen Auflösung und mit dem Versuch herauszufinden, welche zukünftigen Entwicklungen durch den Schadorganismus (als exogene Triebkraft) ausgelöst werden könnten.

Bei dem Verfahren handelt es sich um ein Bewertungsschema, das Fragen zu Auswirkungen auf die strukturelle und die funktionelle Vielfalt sowohl im derzeitigen Verbreitungsgebiet als auch im PRA-Gebiet enthält. Bei der strukturellen Vielfalt geht es um die Betrachtung der Biodiversität auf verschiedenen organisatorischen Ebenen, und die potenziellen Konsequenzen auf genetischer, Art- und Landschafts-Diversitätsebene. Die funktionellen Komponenten werden im Hinblick darauf bewertet, wie Schadorganismen die ökosystemaren Dienstleistungen beeinflussen oder verändern.

Für die Bewertung sind Informationen zum Schadorganismus, zu seinen Wirtspflanzen und seinen Lebensräumen sowie die Vorgabe eines oder mehrerer Szenarien notwendig. Dazu sind die Service Providing Units, abhängig von Wirtspflanzen und Habitaten, die geschädigt werden könnten, zu identifizieren, einschließlich ihrer wichtigsten funktionellen Eigenschaften. Ein Zeithorizont ist, abhängig von der Biologie des Schadorganismus, der Ausbreitungsrate, dem Verbreitungsmuster, der Zeit, nach der sich Schäden manifestieren und einer eventuellen Lag-Phase (z. B. bei invasiven Pflanzen) festzulegen. Außerdem muss eine räumliche Skala bestimmt werden und die Resistenz und Resilienz der betroffenen SPUs abgeschätzt werden.

Schließlich wird in dem neuen Ansatz ein Überblick über die verfügbaren Optionen zur Risikominderung von Auswirkungen von Schadorganismen in der Umwelt gegeben und aufgeführt, welche Mindestdatenanforderungen für ein solches Bewertungsverfahren notwendig sind.

#### Literatur

EFSA, 2011: EFSA Panel on Plant Health (PLH); Guidance on the environmental risk assessment of plant pests. EFSA Journal 2011;9(12):2460.